



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 29 179 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 05 K 3/02
B 23 K 26/00

⑳ Aktenzeichen: 199 29 179.9
㉔ Anmeldetag: 25. 6. 1999
㉕ Offenlegungstag: 11. 1. 2001

DE 199 29 179 A 1

㉑ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

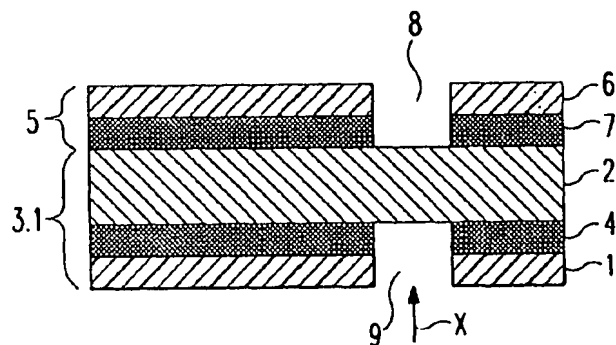
㉒ Erfinder:
Haupt, Detlef, 93128 Regensburg, DE; Franzen,
Frank, 93049 Regensburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉓ Flexible Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff

㉔ Bei einem Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff wird eine metallische Leiterbahnfolie (2) auf eine Basisfolie (1) aufgebracht und zur Erzeugung von Leiterbahnen strukturiert. Über den Leiterbahnen wird eine Leiterbahnabdeckung (5) mit ersten Kontaktierungsaussparungen (8) aufgebracht. Zweite Kontaktierungsaussparungen (9) werden in dem Basisfolienmaterial (4, 1) durch lokales Abtragen desselben mittels Laserbestrahlung erzeugt. Alternativ können auch beide Kontaktierungsaussparungen (8, 9) durch Materialabtrag mittels eines Lasers erzeugt werden.



DE 199 29 179 A 1

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff sowie eine derartige flexible Leiterplatte.

Flexible Leiterplatten (sog. Flexleiterplatten) werden in vielen Bereichen der Technik als elektrische Verbindungselemente und Schaltungsträger eingesetzt.

Es ist bereits bekannt, zur Fertigung von flexiblen Leiterplatten mit einseitigem Zugriff (d. h. mit Kontaktierungsaussparungen entweder nur in der Basisfolie oder nur in der Deckfolie) einen kostengünstigen Rolle-zu-Rolle-Prozeß einzusetzen. Vom Basismaterialhersteller in Rollenform geliefertes Basismaterial bestehend aus einer Basisfolie mit bereits aufgebracht Cu-Folie wird kontinuierlich von der Rolle abgerollt, die Cu-Folie wird in Leiterbahnen strukturiert, auf die strukturierte Cu-Folie wird eine an den später auszubildenden Kontaktierungsstellen bereits mit Ausstanzungen versehene Deckfolie aufgewalzt, und die so hergestellte Materialbahn wird am Ende der Fertigungslinie wieder auf eine Rolle aufgerollt.

Leiterplatten mit beidseitigem Zugriff (d. h. mit Kontaktierungsaussparungen sowohl in der Basisfolie als auch in der Deckfolie) können nicht in einem Rolle-zu-Rolle-Prozeß hergestellt werden, da dieser Prozeß aufgrund unterschiedlichen Dehnungsverhaltens des Basismaterials (Basisfolie mit Cu-Folie) und der gestanzten Deckfolie keine ausreichende Positioniergenauigkeit für die bei einer Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff erforderliche sehr genaue Ausrichtung der gestanzten Basisfolie zur gestanzten Deckfolie zeigt. Aus diesem Grund werden flexible Leiterplatten mit beidseitigem Zugriff nicht am kontinuierlichen Material sondern in einem vergleichsweise kostenintensiven Verfahren unter Verwendung von Einzelbearbeitungs-Materialabschnitten (sog. Nutzen) hergestellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff anzugeben, das kostengünstig durchführbar ist und eine hohe Flexibilität bei der Prozeßführung gestattet. Des weiteren zielt die Erfindung darauf ab, eine kostengünstig herstellbare flexible Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff zu schaffen.

Zur Lösung der Aufgabenstellung sind die Merkmale der unabhängigen Ansprüche vorgesehen.

Ein wesentlicher Vorteil beider erfindungsgemäßer Verfahren besteht darin, daß sie erlauben, einen kostengünstigen Rolle-zu-Rolle-Prozeß bei der Fertigung der flexiblen Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff einzusetzen. Ferner ist vorteilhaft, daß der oder die Laserbearbeitungsschritte prinzipiell zu jedem beliebigen Zeitpunkt im Fertigungsablauf der flexiblen Leiterplatte, d. h. sowohl im Rahmen von Bearbeitungsschritten, die am kontinuierlichen Material stattfinden, als auch bei späteren Prozeßschritten und gegebenenfalls erst unmittelbar vor der Bestückung der konturierten flexiblen Leiterplatte mit elektrischen Bauelementen durchgeführt werden können. Schließlich weisen beide erfindungsgemäße Verfahren im Vergleich zu konventionellen Verfahren, die einen mechanischen Stanzschritt zur Ausbildung der zweiten Kontaktierungsaussparungen einsetzen, eine hohe und vor allem durch Softwareinsatz erreichbare Anpassungsfähigkeit an Änderungen in der Prozeßgestaltung auf. Während bei einem konventionellen Stanzprozeß eine Änderung der gewünschten Stanzpositionen oder -muster einen Teileaustausch (des Stanzwerkzeuges) erforderlich macht, sind bei den erfindungsgemäßen Verfahren in einem solchen Fall lediglich Laser- und/oder Laserpositionierparameter Software-technisch zu verstellen.

Gemäß dem ersten erfindungsgemäßen Verfahren (An-

spruch 1) wird der Laserbearbeitungsschritt vorzugsweise nach dem Aufbringen der Leiterbahnabdeckung, die die ersten Kontaktierungsaussparungen enthält, durchgeführt. In diesem Fall bietet es sich an, die Prozeßschritte "Strukturieren der Leiterbahnfolie" und "Aufbringen der Leiterbahnabdeckung" im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses an einer kontinuierlichen Materialbahn auszuführen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Verfahrensvariante wird der Laserbearbeitungsschritt dann in den (eine kontinuierliche Materialbahn verwendenden) Rolle-zu-Rolle-Prozeß integriert. Bei dieser Vorgehensweise wird eine maximale Kostenersparnis erreicht, da am Ende des (kostengünstigen) Rolle-zu-Rolle-Prozesses bereits sämtliche ersten und zweiten Kontaktierungsaussparungen in dem Leiterplatten-Schichtaufbau fertiggestellt sind.

In alternativer Weise können auch nur die Prozeßschritte "Strukturieren der Leiterbahnfolie" und "Aufbringen der Leiterbahnabdeckung" im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses an einer kontinuierlichen Materialbahn ausgeführt werden, die Materialbahn nachfolgend in Einzelbearbeitungs-Materialabschnitte aufgetrennt werden und der Laserbearbeitungsschritt dann an den Einzelbearbeitungs-Materialabschnitten ausgeführt werden.

Gemäß einer dritten Alternative des ersten Verfahrens wird der Laserbearbeitungsschritt zu einem noch späteren Zeitpunkt in der Prozeßfolge, nämlich erst nach dem Ausstanzen ("Konturstanzen") der einzelnen Leiterplatten aus dem Einzelbearbeitungs-Materialabschnitt realisiert.

Gemäß dem zweiten erfindungsgemäßen Verfahren (Anspruch 6) wird sowohl zur Erzeugung der ersten als auch zur Erzeugung der zweiten Kontaktierungsaussparungen ein Laserbearbeitungsschritt eingesetzt. Wie bei dem ersten erfindungsgemäßen Verfahren können auch hier die beiden Laserbearbeitungsschritte zu unterschiedlichen Prozeßzeitpunkten und insbesondere im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses durchgeführt werden.

Vorzugsweise erzeugt der Laser einen Lichtfleck mit einem Durchmesser im Bereich von 100–300 µm auf der Basisfolie (und beim zweiten Verfahren auch auf der Leiterbahnabdeckung), wodurch erreicht wird, daß zu jedem Zeitpunkt nur ein kleinflächiger Materialbereich abgetragen wird. Dadurch wird die Gefahr einer Schädigung des Basisfolienmaterials (Leiterbahnabdeckungsmaterials) reduziert.

Eine weitere bevorzugte Maßnahme der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß der Lichtfleck des Lasers die zu entfernende Basisfolie (ggf. auch Leiterbahnabdeckung) mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 10–50 cm/s, insbesondere etwa 20 cm/s überstreicht. Dies gewährleistet einerseits eine ausreichend schnelle Fertigung der zweiten (ggf. auch ersten) Kontaktierungsaussparungen und andererseits, daß keine Schädigung der metallischen Leiterbahnfolie durch eine zu lange andauernde Strahlungseinkopplung des Laserlichts am gleichen Ort auftreten kann.

Ebenfalls aus Gründen des Beschädigungsschutzes kann vorgesehen sein, daß die Basisfolie (ggf. auch Leiterbahnabdeckung) im Bereich einer freizulegenden zweiten (ggf. auch ersten) Kontaktierungsaussparung durch mehrmaliges, insbesondere 2-bis 4-faches Überstreichen des Laserlichtflecks schichtweise abgetragen wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels des ersten Verfahrens unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Fig. 1a eine schematische Darstellung der Schichtfolge einer flexiblen Leiterplatte vor dem Anheften einer Leiterbahnabdeckung an ein Basismaterial;

Fig. 1b die in **Fig. 1a** gezeigte Schichtfolge nach dem An-

heften der Leiterbahnabdeckung an das Basismaterial;

Fig. 1c die in **Fig. 1b** gezeigte Schichtfolge nach dem Laserbearbeitungsschritt;

Fig. 2a eine Abwandlung der **Fig. 1a**;

Fig. 2b eine Abwandlung der **Fig. 1b**;

Fig. 2c eine Abwandlung der **Fig. 1c**;

Fig. 3a eine schematische Darstellung eines spiralförmigen Materialabtragweges; und

Fig. 3b eine schematische Darstellung eines meanderförmigen Materialabtragweges.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1a-c** und **2a-c** ein erfindungsgemäßer Herstellungsablauf einer flexiblen Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff gemäß dem ersten erfindungsgemäßen Verfahren erläutert. Dabei unterscheidet sich die anhand der **Fig. 1a-c** erläuterte Prozeßfolge von der anhand der **Fig. 2a-c** erläuterte Prozeßfolge lediglich durch die Verwendung unterschiedlicher Basismaterialien.

Gemäß den **Fig. 1a-c** besteht das Basismaterial **3.1** aus einer dünnen Kunststoff-Basisfolie **1**, einer metallischen Leiterbahnfolie **2** und einer zwischen der Basisfolie **1** und der Leiterbahnfolie **2** vorgesehenen Klebstoffschicht **4**.

Die Basisfolie **1** kann beispielsweise aus Polyester, Polyimid oder Teflon bestehen. Als Leiterbahnfolie **2** wird üblicherweise eine dünne Cu-Folie (Dicke beispielsweise 17,5 µm, 35 µm oder 70 µm) eingesetzt. Es können aber auch Leiterbahnfolien **2** bis zu einer Dicke von etwa 250 µm verwendet werden.

Gemäß den **Fig. 2a-c** kann das Basismaterial **3.2** auch ohne zwischenliegende Klebstoffschicht **4** aufgebaut sein.

Fertigungstechnisch wird das Basismaterial **3.1** oder **3.2** entweder durch elektrolytisches Abscheiden des Leiterbahnfolienmetalls auf der Basisfolie **1** oder durch Aufwalzen der Leiterbahnfolie **2** auf die (gegebenenfalls zuvor mit der Klebstoffschicht **4** versehene) Basisfolie **1** erzeugt. In beiden Fällen wird eine kontinuierliche Basismaterialbahn hergestellt, welche zur weiteren Handhabung oder zu Transportzwecken zu einer Rolle aufgerollt werden kann.

In einem folgenden Fertigungsschritt wird die Leiterbahnfolie **2** strukturiert, d. h. es wird das Leiterbahnmuster herausgebildet. Dieser Schritt erfolgt ebenfalls am kontinuierlichen Material, d. h. entweder in dem vorstehend beschriebenen oder in einem später und ggf. an einem anderen Ort durchzuführenden Rolle-zu-Rolle-Prozeß. Hierzu wird die Leiterbahnfolie **2** zunächst chemisch gereinigt, es wird ein Photoresist auf die Leiterbahnfolie **2** aufgebracht, der Photoresist wird mittels eines photographischen Films belichtet (sogenannter Photodruck), die Leiterbahnen werden durch einen Ätzschritt aus der Leiterbahnfolie **2** herausgebildet und der Photoresist wird entfernt.

Auf die strukturierte Leiterbahnfolie **2** wird in einem darauffolgenden Prozeßschritt eine Leiterbahnabdeckung aufgebracht. Die Leiterbahnabdeckung kann durch ein Deckmaterial **5** bestehend aus einer dünnen Kunststoff-Deckfolie **6** (z. B. aus Polyester, Polyimid oder Teflon) und einer an deren unterer, dem Basismaterial **3.1**, **3.2** zugewandten Oberfläche angebrachten optionalen Klebstoffschicht **7** realisiert sein. Die Klebstoffschicht **7** besteht beispielsweise aus einem Acryl- oder Epoxidmaterial.

Vor dem Anheften des Deckmaterials **5** an das Basismaterial **3.1**, **3.2** werden durch einen Stanzschritt erste Kontaktierungsaussparungen **8** in das Deckmaterial **5** eingebracht, die bei der fertiggestellten Flexleiterplatte einen Zugriff von oben ermöglichen. Der Stanzschritt erfolgt ebenfalls im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses am kontinuierlichen Deckmaterial **5**.

Nachfolgend wird das gestanzte, kontinuierliche Deckmaterial **5** unter Druck- und Wärmeanwendung auf das kon-

tinuierliche Basismaterial **3.1** (siehe **Fig. 1b**) oder **3.2** (siehe **Fig. 2b**) auflaminiert.

Alternativ zu dem Aufbringen des Deckmaterials **5** kann die Leiterbahnabdeckung auch mittels eines Decklacks hergestellt werden, der mit einem Siebdruckverfahren auf die strukturierten Leiterbahnen **2** aufgebracht wird. Auch dieser Prozeß kann am kontinuierlichen Material, d. h. im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses ausgeführt werden.

Zur Realisierung des unterseitigen Zugriffs wird gemäß der Erfindung ein Laserbearbeitungsschritt eingesetzt, siehe **Fig. 1c** und **2c**. Vorzugsweise wird auch der Laserbearbeitungsschritt an der kontinuierlichen Materialbahn, d. h. im Rahmen des Rolle-zu-Rolle-Prozesses ausgeführt. Ein oder mehrere Laser, vorzugsweise Nd:YAG-Laser, sind zu diesem Zweck in der Rolle-zu-Rolle-Fertigungsstation integriert und so angeordnet, daß sie gemäß dem Pfeil X die Basisfolie **1** der erzeugten Materialbahn **5**, **3.1** oder **5**, **3.2** bestrahlen können.

Der Laserstrahl wird auf diejenigen Stellen der Basisfolie **1** gerichtet, wo die zweiten Kontaktierungsaussparungen **9** auszubilden sind. Durch die Laserbestrahlung wird das Basisfolienmaterial **1** (siehe **Fig. 2c**) oder das Basisfolienmaterial **1** mit der Klebstoffschicht **4** (siehe **Fig. 1c**) lokal erhitzt und verdampft.

Vorzugsweise wird ein fokussierter Laserstrahl mit einem kleinflächigen Lichtfleck eines Durchmessers im Bereich von 100–300 µm verwendet und mittels einer Strahloptik entlang einem vordefinierten Verfahrensweg über das zu entfernende Basismaterial **1**, **(4)** geführt. Die Geschwindigkeit, mit der der Lichtfleck über das Basismaterial **1**, **(4)** geführt wird, muß ausreichend hoch sein, damit einerseits eine möglichst hohe Fertigungsgeschwindigkeit erreichbar wird und andererseits ein Wärmeeintrag nur kurzzeitig am gleichen Ort stattfindet. Es hat sich auch als zweckmäßig erwiesen, das Basismaterial **1**, **(4)** durch mehrmaliges, beispielsweise 2- bis 4-faches Abrastern im Bereich einer zweiten Kontaktierungsaussparung **9** schichtweise abzutragen. Im Ergebnis kann durch die genannten Maßnahmen sowie eine geeignete Einstellung der Laserparameter erreicht werden, daß bei dem Bestrahlungsschritt einerseits ausreichend Energie eingekoppelt wird, daß die Basisfolie **1** (gegebenenfalls mit Klebstoffschicht **4**) im Bereich der freizulegenden zweiten Kontaktierungsaussparungen **9** komplett abgetragen wird, daß aber andererseits die eingestrahelte Energie nicht so hoch ist, daß die freigelegte Leiterbahnfolie **2** dabei aufgeschmolzen oder in anderer Weise geschädigt wird.

Ferner sollen Bereiche des Basismaterials **1**, **(4)**, in denen kein Materialabtrag vorgesehen ist, durch den Laserbearbeitungsschritt nicht geschädigt werden. Durch die vorstehend genannten Maßnahmen sowie durch den optionalen Einsatz von optischen Erkennungssystemen zur Positionierung des Laserstrahls kann der Materialabtrag auf sehr definierte Weise und mit guter lateraler Kontrolle erfolgen.

Die **Fig. 3a** und **3b** zeigen in Draufsicht zwei Möglichkeiten eines schematisch dargestellten Materialabtragewegs **10**, **10'** (spiralförmig und meanderförmig) zur Führung des Laserlichtflecks über die Basisfolie **1** im Bereich einer freizulegenden zweiten Kontaktierungsaussparung **9**.

Nach der Erzeugung der zweiten Kontaktierungsaussparungen **9** können die freigelegten Leiterbahnbereiche mit einem organischen Material abgedeckt werden, um ein Anlaufen ihrer metallischen Oberfläche zu vermeiden. Auch dieser Verfahrensschritt kann in einem Rolle-zu-Rolle-Prozeß ausgeführt werden.

Zur Weiterverarbeitung wird die Materialbahn nun in Einzelbearbeitungs-Materialabschnitte (Nutzen) aufgetrennt. Die folgenden Arbeitsschritte werden an jedem einzelnen Nutzen separat durchgeführt. Sie umfassen den Auf-

bau von metallischen Kontaktflächen im Bereich der ersten und zweiten Kontaktierungsaussparungen 8, 9 durch metallisches Beschichten (Verzinnen) und mechanische Bearbeitungsschritte wie beispielsweise das Bohren von Bauteillöchern und dergleichen.

In einem letzten Zerteilungsschritt werden aus jedem Nutzen eine Vielzahl von Flexleiterplatten durch Konturstanzen ausgeschnitten.

Nachfolgend können die einzelnen Leiterplatten in optionaler Weise auf Versteifungsstrukturen auflaminiert werden. Schließlich erfolgt die Bestückung der einzelnen Flexleiterplatten mit elektronischen Bauelementen.

Der vorstehend beispielhaft erläuterte Fertigungsablauf ist ausgesprochen kostengünstig durchführbar, da der Laserbearbeitungsschritt in einem Rolle-zu-Rolle-Prozeß ausgeführt wird. Unter Umständen kann es jedoch aus anderen Gründen zweckmäßig sein, den Laserbearbeitungsschritt nicht schon an der kontinuierlichen Materialbahn sondern am Nutzen und/oder sogar erst an der fertigkonturierten Flexleiterplatte auszuführen, beispielsweise wenn nur kleinere Stückzahlen eines bestimmten Leiterplattendesigns benötigt werden. Sofern die freiliegenden Leiterbahnbereiche 2 in diesen Fällen erst kurz vor der Beschichtung derselben mit dem Kontaktflächenmetall erzeugt werden, kann auf das Anbringen eines Anlaufschutzes verzichtet werden.

Ein nicht näher dargestelltes Ausführungsbeispiel des zweiten erfindungsgemäßen Verfahrens unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen nur dadurch, daß auch die ersten Kontaktierungsaussparungen 8 in der Leiterbahnabdeckung 5 durch einen Laserverdampfungsprozeß realisiert werden. In diesem Fall kann als Leiterbahnabdeckung 5 eine durchgängige Deckfolie 6 ohne gestanzte erste Kontaktierungsaussparungen 8 oder eine durchgängige Decklackschicht auf das Basismaterial 3.1 oder 3.2 aufgebracht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Leiterplatte, mit den Schritten
 - a) Aufbringen einer metallischen Leiterbahnfolie (2) auf eine Basisfolie (1);
 - b) Strukturieren der Leiterbahnfolie (2) zur Erzeugung von Leiterbahnen;
 - c) Aufbringen einer Leiterbahnabdeckung (5), insbesondere Deckfolie (6) über den Leiterbahnen, wobei in der Leiterbahnabdeckung (5) erste Kontaktierungsaussparungen (8) vorgesehen sind; **gekennzeichnet durch** den Prozeßschritt:
 - d) lokales Abtragen des Basisfolienmaterials (1) mittels Laserbestrahlung zur Erzeugung zweiter Kontaktierungsaussparungen (9) in der Basisfolie (1).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserbearbeitungsschritt später als Schritt c) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßschritte b) und c) sowie auch der Laserbearbeitungsschritt im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses an einer kontinuierlichen Materialbahn ausgeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Prozeßschritte b) und c) im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses an einer kontinuierlichen Materialbahn ausgeführt werden,
 - daß die Materialbahn nachfolgend in Einzelbearbeitungs-Materialabschnitte aufgetrennt wird,

und

- daß der Laserbearbeitungsschritt an den Einzelbearbeitungs-Materialabschnitten ausgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Prozeßschritte b) und c) im Rahmen eines Rolle-zu-Rolle-Prozesses an einer kontinuierlichen Materialbahn durchgeführt werden,
- daß die Materialbahn nachfolgend in Einzelbearbeitungs-Materialabschnitte aufgetrennt wird,
- daß die Einzelbearbeitungs-Materialabschnitte durch Konturstanzen jeweils in eine Vielzahl von flexiblen Leiterplatten weiterverarbeitet werden, und
- daß der Laserbearbeitungsschritt an den einzelnen flexiblen Leiterplatten ausgeführt wird.

6. Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Leiterplatte, mit den Schritten

- a) Aufbringen einer metallischen Leiterbahnfolie (2) auf eine Basisfolie (1)
- b) Strukturieren der Leiterbahnfolie (2) zur Erzeugung von Leiterbahnen;
- c) Aufbringen einer Leiterbahnabdeckung (5), insbesondere Deckfolie (6) über den Leiterbahnen;

gekennzeichnet durch die weiteren Prozeßschritte:

- d1') lokales Abtragen der Leiterbahnabdeckung (5) mittels Laserbestrahlung zur Erzeugung erster Kontaktierungsaussparungen (8) in der Leiterbahnabdeckung (5); und
- d2') lokales Abtragen des Basisfolienmaterials (1) mittels Laserbestrahlung zur Erzeugung zweiter Kontaktierungsaussparungen (9) in der Basisfolie (1).

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Laser einen Lichtfleck mit einem Durchmesser im Bereich von 100-300 µm auf der Basisfolie (1) und/oder der Leiterbahnabdeckung (5) erzeugt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Lichtfleck des Lasers die zu entfernende Basisfolie (1) und/oder Leiterbahnabdeckung (5) mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 10-50 cm/s, insbesondere etwa 20 cm/s überstreicht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Basisfolie (1) im Bereich einer freizuliegenden zweiten Kontaktierungsaussparung (9) und/oder die Leiterbahnabdeckung (5) im Bereich einer freizuliegenden ersten Kontaktierungsaussparung (8) durch mehrmaliges, insbesondere 2- bis 4-faches Überstreichen des Laserlichtflecks schichtweise abgetragen wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Laserlichtfleck zur Erzeugung einer Kontaktierungsaussparung (8, 9) längs eines spiral- oder meanderförmigen Weges (10, 10') über die Basisfolie (1) und/oder die Leiterbahnabdeckung (5) geführt wird.

11. Flexible Leiterplatte mit beidseitigem Zugriff, die eine Basisfolie (1), eine über der Basisfolie (1) angeordnete, strukturierte Leiterbahnfolie (2) und eine Leiterbahnabdeckung (5) umfaßt, wobei in der Leiter-

bahnabdeckung (5) erste Kontaktierungsaussparungen (8) und in der Basisfolie (1) zweite Kontaktierungsaussparungen (9) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet,

- daß die einen Kontaktierungsaussparungen (8) 5 durch einen Stanzschritt und die anderen Kontaktierungsaussparungen (9) durch einen Laser-Materialabtrageschritt erzeugt sind, oder
- daß beide Kontaktierungsaussparungen (8, 9) durch einen Laser-Materialabtrageschritt erzeugt 10 sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Date:

[illegible]

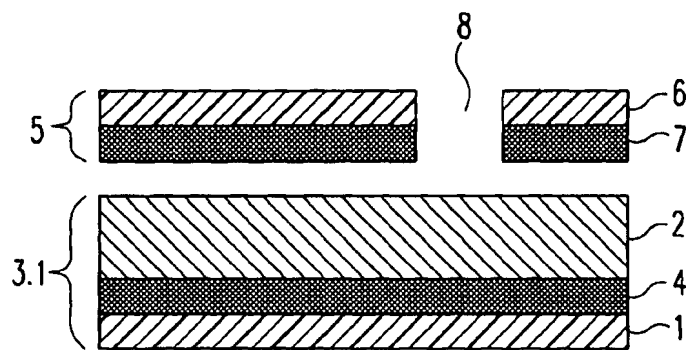


Fig. 1a

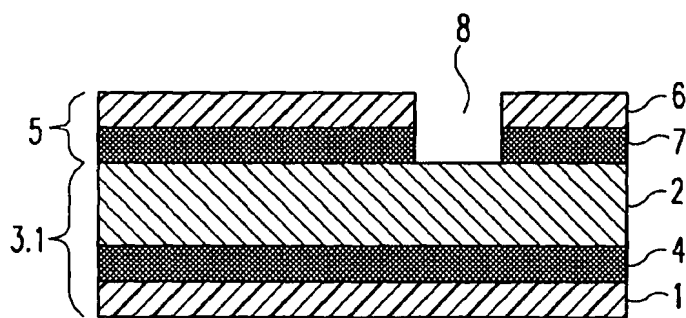


Fig. 1b

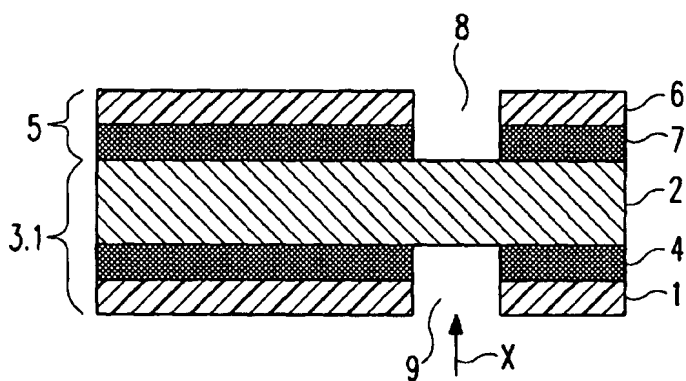


Fig. 1c

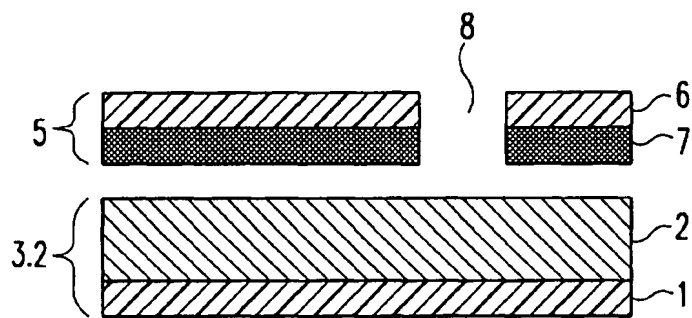


Fig. 2a

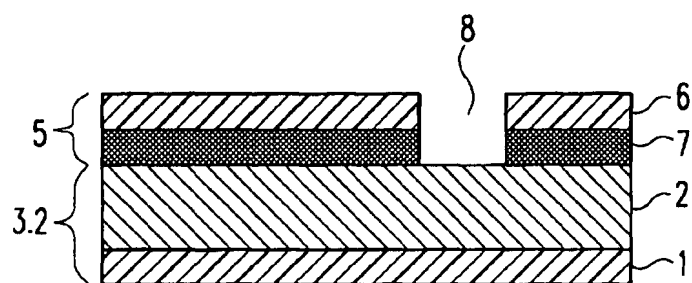


Fig. 2b

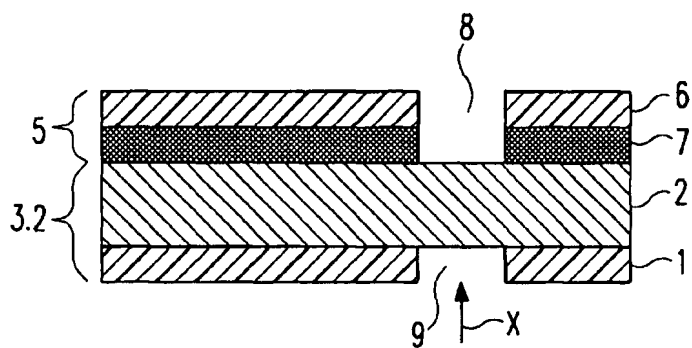


Fig. 2c

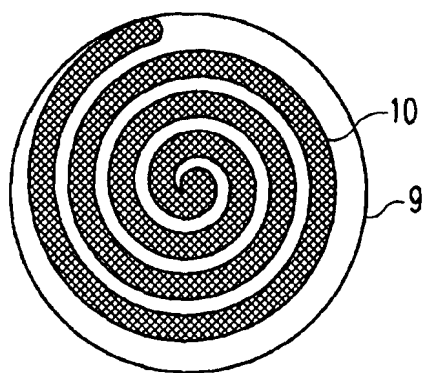


Fig. 3a

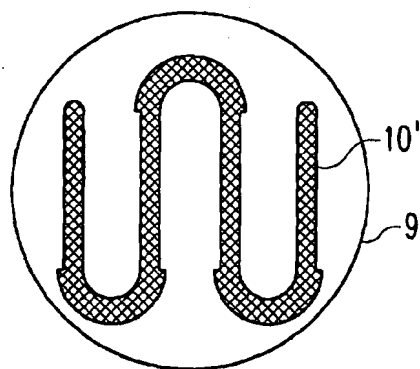


Fig. 3b